

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-013472
(43)Date of publication of application : 16.01.1998

(51)Int.Cl.

H04L 12/66
H04L 12/46
H04L 12/28
H04L 12/56

(21)Application number : 08-167691

(71)Applicant :

MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 27.06.1996

(72)Inventor :

HOSHI KOJI
YAMAMOTO KOICHI
SATAKE TEI

(54) DELAY-EXCEEDED-DISCARD PROCESSING SYSTEM IN NETWORK CONNECTION DEVICE HAVING BRIDGING FUNCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the transmission processing performance of a network connection device.

SOLUTION: A packet and a time stamp are stored in a buffer and a transmission destination port is decided. When a vacancy exists in a transmission queue provided in the transmission destination port, transmission information on the address of the packet is queued in the transmission queue. When there is no vacancy in the transmission queue, a system waits until the space is made. Then, lapse time from the time stamp of the packet is calculated when the space is made in the transmission queue. When the lapse time is less than the time of maximum bridge transfer delay, transmission information of the packet is queued in the transmission queue. When the lapse time exceeds the time of maximum bridge transfer delay, the packet is discarded.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

No. 2

特開平10-13472

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月16日

| (51) Int. Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|----------------------------|------|---------|---------------|---------|
| H 0 4 L 12/66 | | 9744-5K | H 0 4 L 11/20 | B |
| 12/46 | | | 11/00 | 3 1 0 C |
| 12/28 | | 9744-5K | 11/20 | 1 0 2 A |
| 12/56 | | | | |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-167691

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 6 月 27 日

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 星 浩司

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 山本 幸一

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 佐竹 禎

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 弁理士 佐藤 成示 (外 1 名)

パケットの遅延時間

経過時間を算出する。

その経過時間が所定時間

以下かどうかを判定して送信可否を

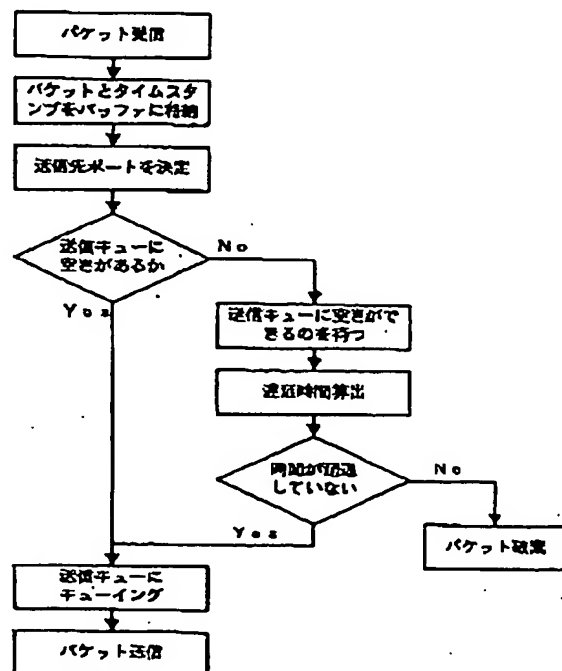
キューイングしている

(54) 【発明の名称】 ブリッジング機能を有するネットワーク接続装置における、Delay-Exceeded-Discard 処理方式

(57) 【要約】

【課題】 ネットワーク接続装置の送信処理能力の向上を図る。

【解決手段】 パケットとタイムスタンプとをバッファに格納し、送信先ポートを決定し、その送信先ポートに設けられた送信キューに空きがある場合は、パケットのアドレス等の送信情報を送信キューにキューイングし、送信キューに空きがない場合は、空きができるのを待ち、送信キューに空きができた時点で、パケットのタイムスタンプからの経過時間を算出し、その経過時間が、最大ブリッジ転送遅延の時間以下であれば、パケットの送信情報を送信キューにキューイングし、その経過時間が、最大ブリッジ転送遅延の時間を超過している場合は、パケットを破棄する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ブリッジング機能を有するネットワーク接続装置内に、最大ブリッジ転送遅延 (maximum bridge transit delay) の時間を超過して滞留したパケットを破棄する、Delay-Exceeded-Discard 処理の方式であって、ポートで受信したパケットと、そのパケットのタイムスタンプとをバッファに格納しておき、そのパケットの情報に基づいて送信先ポートを決定し、その送信先ポートに設けられた、パケット送信のために順番に情報が読み出される送信キューに空きがある場合は、パケットのアドレス等の送信情報を前記送信キューにキューイングし、前記送信キューに空きがない場合は、前記送信キューに空きができるのを待ち、前記送信キューに空きができた時点で、パケットのタイムスタンプからの経過時間を算出し、その経過時間が、最大ブリッジ転送遅延の時間以下であれば、パケットの送信情報を前記送信キューにキューイングし、その経過時間が、最大ブリッジ転送遅延の時間を超過している場合は、パケットを破棄することを特徴とする、ブリッジング機能を有するネットワーク接続装置における Delay-Exceeded-Discard 処理の方式。

【請求項2】ブリッジング機能を有するネットワーク接続装置内に、最大ブリッジ転送遅延 (maximum bridge transit delay) の時間を超過して滞留したパケットを破棄する、Delay-Exceeded-Discard 処理の方式であって、ポートで受信したパケットをバッファに格納しておき、そのパケットの情報に基づいて送信先ポートを決定し、その送信先ポートに設けられた、パケット送信のために順番に情報が読み出される送信キューに空きがある場合は、パケットのアドレス等の送信情報を前記送信キューにキューイングし、前記送信キューに空きがない場合は、その時点で、パケットのタイムスタンプを取得して、前記送信キューに空きができるのを待ち、前記送信キューに空きができた時点で、パケットのタイムスタンプからの経過時間を算出し、その経過時間が、最大ブリッジ転送遅延の時間以下であれば、パケットの送信情報を前記送信キューにキューイングし、その経過時間が、最大ブリッジ転送遅延の時間を超過している場合は、パケットを破棄することを特徴とする、ブリッジング機能を有するネットワーク接続装置における Delay-Exceeded-Discard 処理の方式。

【請求項3】ブリッジング機能を有するネットワーク接続装置内に、最大ブリッジ転送遅延 (maximum bridge transit delay) の時間を超過して滞留したパケットを破棄する、Delay-Exceeded-Discard 処理の方式であって、ポートで受信したパケットをパケットバッファに格納しておき、そのパケットの情報に基づいて送信先ポ一

ートを決定し、その送信先ポートに設けられた、パケット送信のために順番に情報が読み出される送信キューに空きがある場合は、パケットのアドレス等の送信情報を前記送信キューにキューイングし、前記送信キューに空きがない場合は、その時点で、パケットのタイムスタンプを取得して、そのタイムスタンプと送信情報を送信バッファに格納し、前記送信キューに空きができるのを待ち、前記送信キューに空きができた時点で、前記送信バッファに格納されたタイムスタンプからの経過時間を算出し、その経過時間が、最大ブリッジ転送遅延の時間以下であれば、パケットの送信情報を前記送信キューにキューイングし、その経過時間が、最大ブリッジ転送遅延の時間を超過している場合は、パケットを破棄することを特徴とする、ブリッジング機能を有するネットワーク接続装置における Delay-Exceeded-Discard 処理の方式。

【請求項4】ブリッジング機能を有するネットワーク接続装置内に、最大ブリッジ転送遅延 (maximum bridge transit delay) の時間を超過して滞留したパケットを破棄する、Delay-Exceeded-Discard 処理の方式であって、パケットバッファに、現時点を含む、ある期間の間に受信するパケットを格納する受信領域、前記期間以前に受信したパケットのうち、送信対象のパケットが格納された受信済領域、破棄すべきパケットが格納された破棄領域の、それぞれの領域を指定し、一定時間毎に、前記破棄領域としていた領域の指定を解除し、前記受信領域としていた領域を前記受信済領域に指定変更し、前記受信済領域としていた領域の全部または一部を前記破棄領域に指定変更し、領域指定が変更される以前の、前記受信領域及び前記受信済領域及び前記破棄領域以外の、前記パケットバッファの所定領域を前記受信領域に指定するように構成しておき、パケットを受信した場合は、受信した時点で前記受信領域に指定されている前記受信領域に格納し、そのパケットの情報に基づいて送信先ポートを決定し、その送信先ポートに設けられた、パケット送信のために順番に情報が読み出される送信キューに、パケットのアドレス等の送信情報をキューイングすると共に、領域指定が変更された時に、前記破棄領域に格納されている、パケットのアドレス等の破棄情報を基にして、その破棄情報に対応する送信情報を前記送信キューから破棄することを特徴とする、ブリッジング機能を有するネットワーク接続装置における Delay-Exceeded-Discard 処理の方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ブリッジング機能を有するネットワーク接続装置内に、最大ブリッジ転送遅延 (maximum bridge transit delay) の時間を超過して滞留したパケットを破

棄する、Delay-Exceeded-Discard処理の方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、ブリッジ機能を有するネットワーク接続装置では、アメリカ電気・電子技術者協会(IEEE)が定めている、IEEE std 802.1Dをインプリメントしている。このIEEE std 802.1Dは、「Media Access Control Bridge」に関する標準規格である。この規格の中には、ブリッジのパフォーマンスを確保するためのパラメータの1つとして、最大ブリッジ転送遅延(maximum bridge transit delay)があり、ブリッジ機能を有するネットワーク接続装置が、パケットを受信してから送信するまでの最大遅延時間を意味している。Delay-Exceeded-Discard処理とは、この最大ブリッジ転送遅延の時間間を超過したパケットを破棄する処理のことである。

【0003】また、Request for Comments (RFC) 1493は、ブリッジに関する、Management Information Base (MIB) の標準的なものであり、このMIBにあるオブジェクトの1つに、「DelayExceededDiscards」がある。これは、Delay-Exceeded-Discard処理によって破棄されたパケットのカウンターである。

【0004】従来のDelay-Exceeded-Discard処理の方式では、パケット毎に受信時のタイムスタンプを取り、パケットの送信時にそのタイムスタンプと、送信時の時刻からネットワーク接続装置内で発生した遅延時間として算出し、この遅延時間(滞留時間)が、最大ブリッジ転送遅延の時間間を超過していた場合には、超過遅延として、そのパケットを破棄していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】以上に示した、Delay-Exceeded-Discard処理の方式では、ネットワーク接続装置が接続するセグメント上のトラフィック量の多少に関係なく、常に、受信したパケット毎に受信時のタイムスタンプを取り、受信したパケット毎に送信時にタイムスタンプからの経過時間を遅延時間(滞留時間)として算出し、この遅延時間に従ってパケットの破棄処理を行っていた。しかし、この超過遅延によるパケット破棄処理は、通常、ネットワーク接続装置が接続しているセグメント上のトラフィック量が多くなり、ネットワーク接続装置の送信処理能力を超える数のパケットを受信した場合に行われる処理である。

【0006】従って、トラフィック量が送信処理能力内にある状況においては、タイムスタンプを取得する処理、または、遅延時間(滞留時間)を算出する処理は、

送信処理を遅らせるだけの無駄な処理と言える。

【0007】本発明は、上記問題点に鑑みなされたもので、その目的とするところは、Delay-Exceeded-Discard処理における無駄な処理が省け、送信処理能力の向上が図れる、Delay-Exceeded-Discard処理の方式を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の、ブリッジ機能を有するネットワーク接続装置におけるDelay-Exceeded-Discard処理方式は、ブリッジ機能を有するネットワーク接続装置内に、最大ブリッジ転送遅延(maximum bridge transit delay)の時間を超過して滞留したパケットを破棄する、Delay-Exceeded-Discard処理の方式であって、ポートで受信したパケットと、そのパケットのタイムスタンプとをバッファに格納しておき、そのパケットの情報に基づいて送信先ポートを決定し、その送信先ポートに設けられた、パケット送信のために順番に情報が読み出される送信キューに空きがある場合は、パケットのアドレス等の送信情報を前記送信キューにキューイングし、前記送信キューに空きがない場合は、前記送信キューに空きができるのを待ち、前記送信キューに空きができた時点で、パケットのタイムスタンプからの経過時間を算出し、その経過時間が、最大ブリッジ転送遅延の時間以下であれば、パケットの送信情報を前記送信キューにキューイングし、その経過時間が、最大ブリッジ転送遅延の時間を超過している場合は、パケットを破棄することを特徴とするものである。

【0009】請求項2記載の、ブリッジ機能を有するネットワーク接続装置におけるDelay-Exceeded-Discard処理方式は、ブリッジ機能を有するネットワーク接続装置内に、最大ブリッジ転送遅延(maximum bridge transit delay)の時間を超過して滞留したパケットを破棄する、Delay-Exceeded-Discard処理の方式であって、ポートで受信したパケットをバッファに格納しておき、そのパケットの情報に基づいて送信先ポートを決定し、その送信先ポートに設けられた、パケット送信のために順番に情報が読み出される送信キューに空きがある場合は、パケットのアドレス等の送信情報を前記送信キューにキューイングし、前記送信キューに空きがない場合は、その時点で、パケットのタイムスタンプを取得して、前記送信キューに空きができるのを待ち、前記送信キューに空きができた時点で、パケットのタイムスタンプからの経過時間を算出し、その経過時間が、最大ブリッジ転送遅延の時間以下であれば、パケットの送信情報を前記送信キューにキューイングし、その経過時間が、最大ブリッジ転送遅延の時間を

超過している場合は、パケットを破棄することを特徴とするものである。

【0010】請求項3記載の、ブリッジング機能を有するネットワーク接続装置におけるDelay-Exceeded-Discard処理方式は、ブリッジング機能を有するネットワーク接続装置内に、最大ブリッジ転送遅延(maximum bridge transit delay)の時間を超過して滞留したパケットを破棄する、Delay-Exceeded-Discard処理の方式であって、ポートで受信したパケットをパケットバッファに格納しておき、そのパケットの情報に基づいて送信先ポートを決定し、その送信先ポートに設けられた、パケット送信のために順番に情報が読み出される送信キューに空きがある場合は、パケットのアドレス等の送信情報を前記送信キューにキューイングし、前記送信キューに空きがない場合は、その時点で、パケットのタイムスタンプを取得して、そのタイムスタンプと送信情報を送信バッファに格納し、前記送信キューに空きができるのを待ち、前記送信キューに空きができた時点で、前記送信バッファに格納されたタイムスタンプからの経過時間を算出し、その経過時間が、最大ブリッジ転送遅延の時間以下であれば、パケットの送信情報を前記送信キューにキューイングし、その経過時間が、最大ブリッジ転送遅延の時間を超過している場合は、パケットを破棄することを特徴とするものである。

【0011】請求項4記載の、ブリッジング機能を有するネットワーク接続装置におけるDelay-Exceeded-Discard処理方式は、ブリッジング機能を有するネットワーク接続装置内に、最大ブリッジ転送遅延(maximum bridge transit delay)の時間を超過して滞留したパケットを破棄する、Delay-Exceeded-Discard処理の方式であって、パケットバッファに、現時点を含む、ある期間の間に受信するパケットを格納する受信領域、前記期間以前に受信したパケットのうち、送信対象のパケットが格納された受信済領域、破棄すべきパケットが格納された破棄領域の、それぞれの領域を指定し、一定時間毎に、前記破棄領域としていた領域の指定を解除し、前記受信領域としていた領域を前記受信済領域に指定変更し、前記受信済領域としていた領域の全部または一部を前記破棄領域に指定変更し、領域指定が変更される以前の、前記受信領域及び前記受信済領域及び前記破棄領域以外の、前記パケットバッファの所定領域を前記受信領域に指定するように構成しておき、パケットを受信した場合は、受信した時点で前記受信領域に指定されている前記受信領域に格納し、そのパケットの情報に基づいて送信先ポートを決定し、その送信先ポートに設けられた、パケット送信のために順番に情報が読み出される送信キューに、パケットのアドレス等の送信情報をキューイングすると共に、領域指定が変更された時

に、前記破棄領域に格納されている、パケットのアドレス等の破棄情報を基にして、その破棄情報に対応する送信情報を前記送信キューから破棄することを特徴とするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】図1乃至図3に基づいて本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式の一実施形態について説明する。図1は、本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式を示すフローチャートである。図2は、本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式に用いるネットワーク接続機器のブロック図で、ブリッジング機能を有する、ポート数Nの装置の構成を示したものである。図3はネットワーク接続機器のパッファの構成を示した構成図である。

【0013】図2で、21はポート毎に設けられた、接続しているセグメントからパケットの受信をするパケット受信部、22はポート毎に設けられた、接続しているセグメントにパケットを送信するパケット送信部、23はパケットの送信先ポートを決定するルーティング処理部、24は、図3に示すように、パケットとそのパケットのタイムスタンプを複数格納するためのバッファである。

【0014】また、25はタイムスタンプ処理を行うタイムスタンプ処理部、26はポート毎に設けられ、機器内で発生した、パケットの遅延時間(滞留時間)を管理する遅延管理部であり、27はポート毎に設けられた、そのポートから送信するパケットの、アドレス等の情報(送信情報)を格納しておく送信キューであり、矢印はポート1に関する情報の流れを示したものである。

【0015】次に、図1に基づいて本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式について説明する。まず、パケット受信部21は、接続しているセグメントからパケットを受信し、そのパケットと、タイムスタンプ処理部25から取得したタイムスタンプとをバッファ24に格納し、そのパケットの、受信ポートまたは宛先アドレス等の受信情報をルーティング処理部23に渡す。

【0016】ルーティング処理部23は、その受信情報からパケットの送信先ポートを決定した後、送信先ポートの遅延管理部26に、そのパケットが格納されているバッファ24のアドレス等の送信情報を渡す。遅延管理部26は、同一ポートに設けられた送信キュー27に空きがある状態のときに、送信情報を受け取った場合は、そのまま送信情報を送信キュー27にキューイングする。

【0017】一方、送信キュー27に空きがない状態のときに、送信情報を受け取った場合は、送信キュー27に空きができるのを待った後、そのパケットのタイムスタンプが示す時刻から現在時刻までの経過時間を遅延時

間（滞留時間）として算出する。そして、その遅延時間（滞留時間）が、ネットワーク接続機器の最大ブリッジ転送遅延（maximum bridge transit delay）の時間を超過している場合には、そのパケットを破棄し、超過していない場合には、送信情報を送信キュー27にキューイングする。最後に、パケット送信部22が、送信キュー27に格納されている送信情報に基づいて、その送信情報に対応したパケットをバッファ24から読み出し、送信先ポートに接続されているセグメントにパケットを送信する。

【0018】以上に説明したように処理することにより、送信キュー27に空きがある状態で送信先ポートが決定したパケットの場合は、遅延時間算出処理が行われず、その送信情報がすぐに送信キュー27にキューイングされるので、送信処理能力の向上が図れる。

【0019】図4及び図5に基づいて本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式の異なる実施形態について説明する。図4は、本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式を示すフローチャートである。図5は、本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式に用いるネットワーク接続機器のブロック図で、ブリッジ機能を有する、ポート数Nの装置の構成を示したものである。

【0020】図5で、51はポート毎に設けられた、接続しているセグメントからパケットの受信をするパケット受信部、52はポート毎に設けられた、接続しているセグメントにパケットを送信するパケット送信部、53はパケットの送信先ポートを決定するルーティング処理部、54はパケットとそのパケットのタイムスタンプを複数格納するためのバッファである。

【0021】また、55はタイムスタンプ処理を行うタイムスタンプ処理部、56はポート毎に設けられ、機器内で発生した、パケットの遅延時間（滞留時間）を管理する遅延管理部であり、57はポート毎に設けられた、そのポートから送信するパケットの、アドレス等の情報（送信情報）を格納しておく送信キューであり、矢印はポート1に関する情報の流れを示したものである。

【0022】次に、図4に基づいて本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式について説明する。まず、パケット受信部51は、接続しているセグメントからパケットを受信し、そのパケットをバッファ54に格納し、そのパケットの、受信ポートまたは宛先アドレス等の受信情報を、ルーティング処理部53に渡す。

【0023】ルーティング処理部53は、その受信情報からパケットの送信先ポートを決定した後、送信先ポートの遅延管理部56に、パケットが格納されているバッファ54のアドレス等の送信情報を渡す。遅延管理部56は、同一ポートに設けられた送信キュー57に空きが

ある状態のときに、送信情報を受け取った場合は、そのまま送信情報を送信キュー57にキューイングする。

【0024】一方、送信キュー57に空きがない状態のときに、送信情報を受け取った場合は、タイムスタンプ処理部25からタイムスタンプを取得し、そのタイムスタンプを、そのパケットが格納されているバッファ54の領域に対応するバッファ54の領域に格納し、送信キュー57に空きができるのを待った後、そのパケットのタイムスタンプが示す時刻から現在時刻までの経過時間を遅延時間（滞留時間）として算出する。そして、その遅延時間（滞留時間）が、ネットワーク接続機器の最大ブリッジ転送遅延（maximum bridge transit delay）の時間を超過している場合には、そのパケットを破棄し、超過していない場合には、送信情報を送信キュー57にキューイングする。最後に、パケット送信部52が、送信キュー57に格納されている送信情報に基づいて、その送信情報に対応したパケットをバッファ54から読み出し、送信先ポートに接続されているセグメントにパケットを送信する。

【0025】以上に説明したように処理することにより、送信キュー27に空きがある状態で送信先ポートが決定したパケットの場合は、タイムスタンプ取得の処理、及び、遅延時間算出処理が行われず、その送信情報がすぐに送信キュー57にキューイングされるので、図1に基づいて説明した方式に比べて、より送信処理能力の向上が図れる。

【0026】図6乃至図8に基づいて本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式のさらに異なる実施形態について説明する。図6は、本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式を示すフローチャートである。図7は、本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式に用いるネットワーク接続機器のブロック図で、ブリッジ機能を有する、ポート数Nの装置の構成を示したものである。図8はネットワーク接続機器の送信バッファの構成を示した構成図である。

【0027】図7で、71はポート毎に設けられた、接続しているセグメントからパケットの受信をするパケット受信部、72はポート毎に設けられた、接続しているセグメントにパケットを送信するパケット送信部、73はパケットの送信先ポートを決定するルーティング処理部、74は受信したパケットを複数格納するためのパケットバッファである。

【0028】また、75はタイムスタンプ処理を行うタイムスタンプ処理部、76はポート毎に設けられ、機器内で発生した、パケットの遅延時間（滞留時間）を管理する遅延管理部であり、77はポート毎に設けられた、そのポートから送信するパケットの、アドレス等の情報（送信情報）を格納しておく送信キューであり、75は、図8に構成を示す、受信したパケットの、送信情報

とその送信情報に対応するパケットのタイムスタンプを複数格納するための送信バッファであり、矢印はポート1に関する情報の流れを示したものである。

【0029】次に、図6に基づいて本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式について説明する。まず、パケット受信部71は、接続しているセグメントからパケットを受信し、そのパケットをパケットバッファ74に格納し、そのパケットの、受信ポートまたは宛先アドレス等の受信情報を、ルーティング処理部73に渡す。

【0030】ルーティング処理部73は、その受信情報からパケットの送信先ポートを決定した後、送信先ポートの遅延管理部76に、パケットが格納されているパケットバッファ74のアドレス等の送信情報を渡す。遅延管理部76は、同一ポートに設けられた送信キュー77に空きがある状態のときに、送信情報を受け取った場合は、そのまま送信情報を送信キュー77にキューイングする。

【0031】一方、送信キュー77に空きがない状態のときに、送信情報を受け取った場合は、タイムスタンプ処理部25からタイムスタンプを取得し、送信情報とタイムスタンプを送信バッファ78の領域に格納し、送信キュー77に空きができるのを待った後、送信バッファ78に格納されたタイムスタンプが示す時刻から現在時刻までの経過時間を遅延時間（滞留時間）として算出する。そして、その遅延時間（滞留時間）が、ネットワーク接続機器の最大ブリッジ転送遅延（maximum bridge transit delay）の時間を超過している場合には、そのパケットを破棄し、超過していない場合には、対応する送信情報を送信キュー77にキューイングする。最後に、パケット送信部72が、送信キュー77に格納されている送信情報に基づいて、その送信情報に対応したパケットをパケットバッファ74から読み出し、送信先ポートに接続されているセグメントにパケットを送信する。

【0032】図4及び図5に基づいて説明した方式では、各ポートに設けられた遅延管理部は、各ポートに対して共通の構成であるバッファにアクセスするように構成されていたので、いずれかのポートの遅延管理部が、バッファにアクセスしている場合は、他のポートの遅延管理部は、バッファにアクセスできなかったが、図6乃至図8に基づいて説明した方式では、各ポートに設けられた遅延管理部は、各ポートに対して共通の構成であるパケットバッファにアクセスしないように構成されているので、処理能力の向上が図れる。

【0033】図9及び図10に基づいて本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式のさらに異なる実施形態について説明する。図9は、本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式に用いるバッファの構成を示す構成図である。

図10は、本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式に用いるネットワーク接続機器のブロック図で、ブリッジング機能を有する、ポート数Nの装置の構成を示したものである。

【0034】図10で、101はポート毎に設けられた、接続しているセグメントからパケットの受信をするパケット受信部、102はポート毎に設けられた、接続しているセグメントにパケットを送信するパケット送信部、103はパケットの送信先ポートを決定するルーティング処理部、104は複数の領域に区分されたパケットバッファである。

【0035】また、107はポート毎に設けられた、そのポートから送信するパケットの、アドレス等の情報（送信情報）を格納しておく送信キューであり、109は、パケットバッファ104を管理するバッファ管理部であり、矢印はポート1に関する情報の流れを示したものである。

【0036】次に、図9に基づいてパケットバッファ104の構成、及び、バッファ管理部109の動作について説明する。図に示すように、パケットバッファ104は、91～9Nの、N個の領域に区分されており、96は、現時点を含む、ある期間の間に受信するパケットを格納する受信領域9A、94、95は、その期間以前に受信したパケットのうち、送信対象であるパケットが格納された受信済領域、94～96（受信領域9A及び受信済領域）が、送信対象のパケットが格納された送信領域9B、93は、破棄すべきパケットが格納された破棄領域9Cとして指定されている。また、91～9Nで示される各領域は、複数のパケットを格納するように構成されている。

【0037】但し、パケットバッファ104は、一定時間毎に、バッファ管理部109によって、以上に説明した領域の指定が変更される。つまり、図9に示すパケットバッファ104では、一定時間経過後に、96で示される、受信領域と指定されていた領域は、受信済領域に指定変更され、94、95で示される、受信済領域と指定されていた領域の一部（受信済領域94）は破棄領域9Cに指定変更され、領域指定の変更がされる以前の、受信領域及び受信済領域及び破棄領域以外の、パケットバッファの所定領域（図9では、97で示される領域）は受信領域に指定される。また、パケット破棄領域9Cとして指定されていた領域93は、その指定が解除される。以上に説明したような、領域の指定変更（領域の遷移）が、一定時間毎に繰り返され、送信領域9Bが、区分された1領域ずつ遷移するように、バッファ管理部109はパケットバッファ104を制御する。

【0038】次に、図9に基づいて本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式について説明する。まず、パケット受信部101は、接続しているセグメントからパケットを受信し、そのパケットを

パケットバッファ104の受信領域9A(96)に格納し、そのパケットの、受信ポートまたは宛先アドレス等の受信情報をルーティング処理部103に渡す。

【0039】ルーティング処理部103は、その受信情報からパケットの送信先ポートを決定した後、送信先ポートの遅延管理部106に、パケットが格納されているアドレス(例えば、受信領域9A(96)内の1つのアドレス)等の送信情報を、送信先ポートの送信キュー107にキューイングする。

【0040】また、バッファ管理部109は、領域指定が変更された時に、破棄領域9Cに格納されている、パケットのアドレス等の情報(破棄情報)を基にして、その破棄情報に対応する送信情報を送信キュー107から破棄する。さらに、バッファ管理部109は、送信キュー107に格納されている送信情報を基にして、その送信情報に対応するパケットをパケットバッファ104から読み出して、接続しているセグメントに送信する。

【0041】以上に説明したように構成し、さらに、受信領域9Aである、パケットバッファ104の領域が、破棄領域9Cとなるまでの経過時間を、最大ブリッジ転送遅延(maximum bridge transit delay)の時間とすることにより、Delay-Exceeded-Discard処理を実現することができる。図9に示すパケットバッファ104の場合、送信領域9Bは、3つの区分された領域で構成されているので、最大ブリッジ転送遅延の時間の3分の1の時間の間隔で、領域の指定変更(領域の遷移)が行われるように、パケット管理部109を構成しておく。

【0042】また、パケットバッファ104の1区分の領域の大きさ(容量)に関しては、例えば、指定変更(領域の遷移)が行われるまでの間、受信領域9Aは、受信したパケットを全て格納しなければならないので、その点を考慮して1区分の領域の大きさを決定する必要がある。なお、実施形態では、送信領域は、連続する3つの区分された領域で構成されていたが実施形態に限定されるものではない。

【0043】

【発明の効果】請求項1記載の、Delay-Exceeded-Discard処理の方式によれば、送信キューに空きがある状態で送信先ポートが決定したパケットの場合は、無駄な遅延時間算出処理が行われないので、送信処理能力の向上が図れる。

【0044】請求項2または請求項3記載の、Delay-Exceeded-Discard処理の方式によれば、送信キューに空きがある状態で送信先ポートが決定したパケットの場合は、無駄な、タイムスタンプ取得の処理、及び、遅延時間算出処理が行われないので、請求項1記載の方式に比べて、さらに、送信処理能力の向上が図れる。

【0045】請求項4記載の、Delay-Excee

ded-Discard処理の方式によれば、送信キューに空きがある状態で送信先ポートが決定したパケットの場合は、一定時間毎に、超過遅延が発生しているパケットバッファの領域(破棄領域)に格納されているパケットを、まとめて破棄するだけの、一定した少ないオーバーヘッドのみで、Delay-Exceeded-Discard処理を実現することができるので、Delay-Exceeded-Discard処理による送信処理能力の低下を抑えることができる。また、タイムスタンプを格納しておく必要がないため、請求項2または請求項3記載の方式に比べて、バッファサイズを小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式の一実施形態を示すフローチャートである。

【図2】本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式に用いるネットワーク接続機器のブロック図である。

【図3】ネットワーク接続機器のバッファの構成を示した構成図である。

【図4】本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式の異なる実施形態を示すフローチャートである。

【図5】本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式に用いるネットワーク接続機器のブロック図である。

【図6】本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式のさらに異なる実施形態を示すフローチャートである。

【図7】本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式に用いるネットワーク接続機器のブロック図である。

【図8】ネットワーク接続機器の送信バッファの構成を示した構成図である。

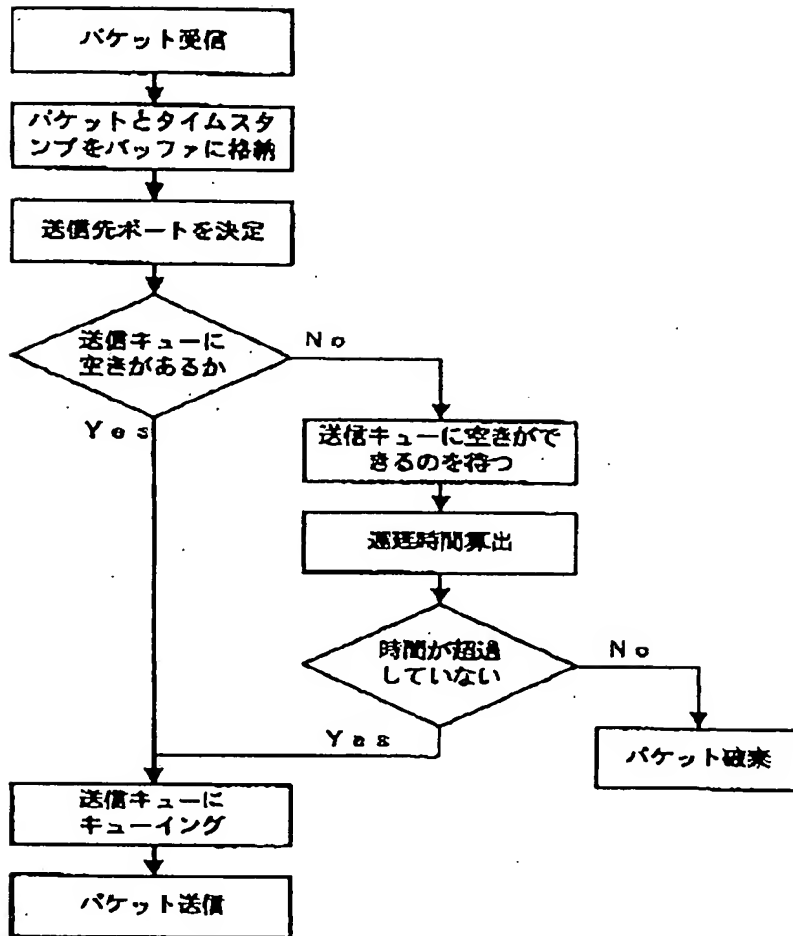
【図9】本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式のさらに異なる実施形態のバッファの構成を示す構成図である。

【図10】本発明のDelay-Exceeded-Discard処理の方式に用いるネットワーク接続機器のブロック図である。

【符号の説明】

| | |
|-------------|----------|
| 22, 57, 107 | 送信キュー |
| 24, 54 | バッファ |
| 74, 104 | パケットバッファ |
| 78 | 送信バッファ |
| 94, 95 | 受信済領域 |
| 9A | 受信領域 |
| 9C | 破棄領域 |

【図1】



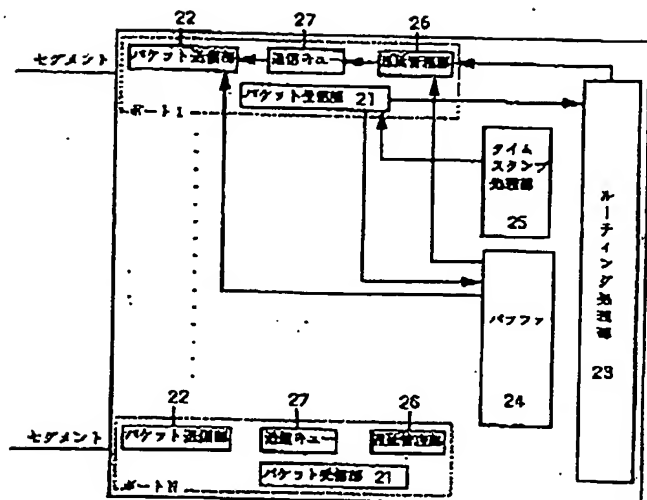
【図3】

| | |
|------|---------|
| パケット | タイムスタンプ |
| パケット | タイムスタンプ |
| ... | ... |
| パケット | タイムスタンプ |
| パケット | タイムスタンプ |

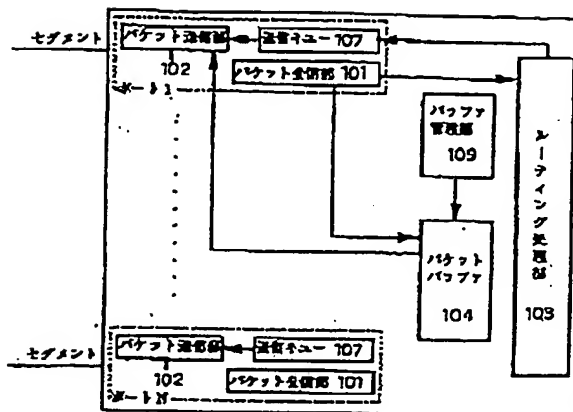
【図8】

| | |
|------|---------|
| 送信情報 | タイムスタンプ |
| 送信情報 | タイムスタンプ |
| ... | ... |
| 送信情報 | タイムスタンプ |
| 送信情報 | タイムスタンプ |

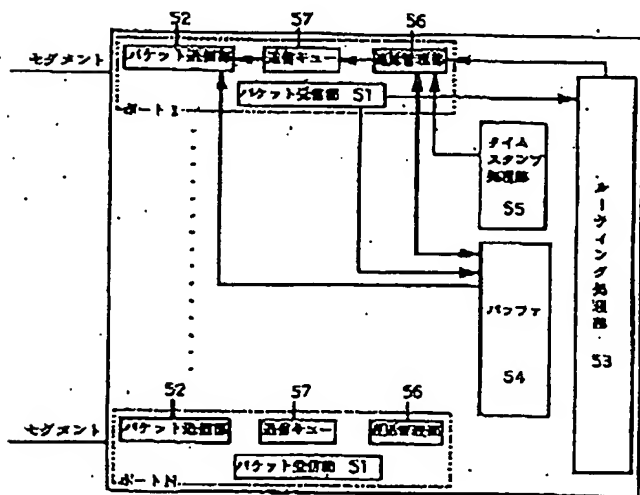
【図 9】



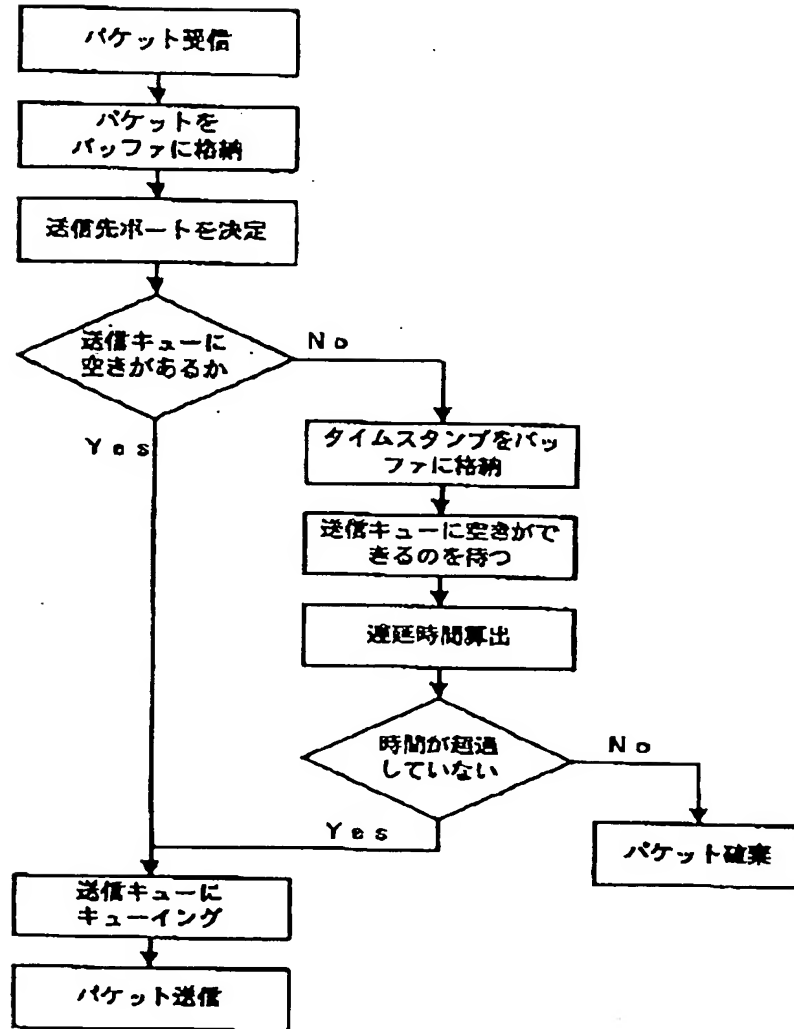
【図 10】



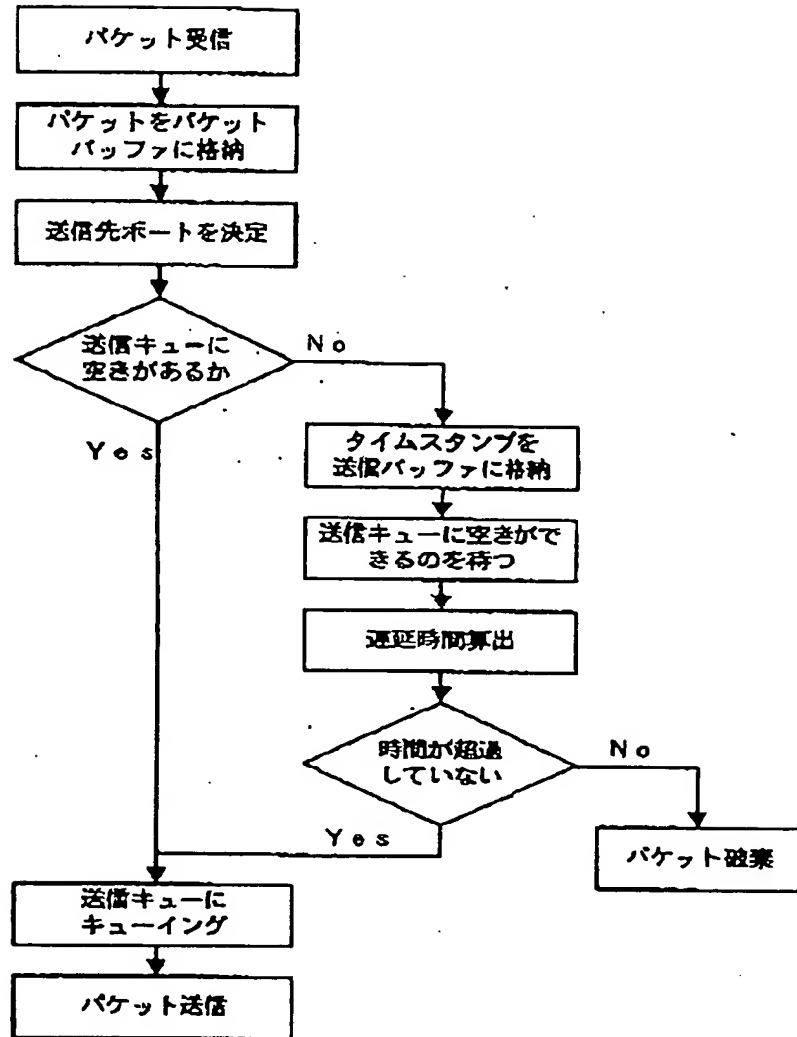
【図 11】



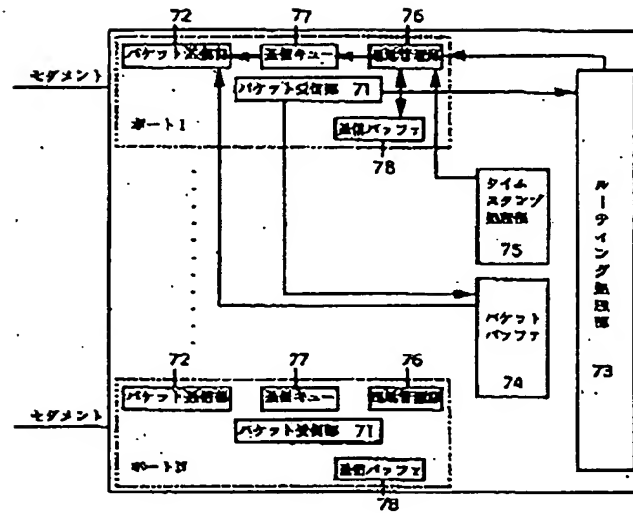
【図4】



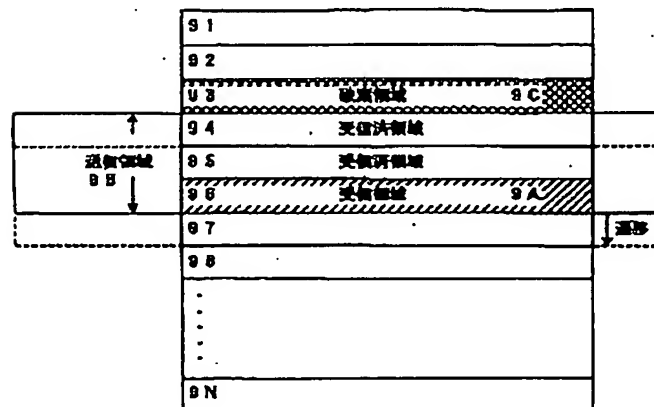
【図6】



【図7】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.